

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-237496

(43)公開日 平成5年(1993)9月17日

(51)Int. Cl.<sup>3</sup>

C 0 2 F 3/34  
3/30

識別記号

1 0 1 A  
Z

庁内整理番号

7158-4D  
7158-4D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平4-76240

(22)出願日 平成4年(1992)2月27日

(71)出願人 000001052

株式会社クボタ  
大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番47号

(72)発明者 大庭 真治

東京都中央区日本橋室町3丁目3番2号  
株式会社クボタ東京本社内

(72)発明者 岩部 秀樹

東京都中央区日本橋室町3丁目3番2号  
株式会社クボタ東京本社内

(72)発明者 小林 康男

東京都中央区日本橋室町3丁目3番2号  
株式会社クボタ東京本社内

(74)代理人 弁理士 植松 茂

(54)【発明の名称】 汚水処理方法

(57)【要約】

【目的】 単槽法による汚水の処理において、負荷の変動に対応した制御ができるようにする

【構成】 単一の反応槽内に水中エアレータとDO計を設置し、間欠曝気1サイクルにおいて、空気を供給しない嫌気時間帯と空気を供給する好気時間帯とを所定の割合に定めて運転する。そして、好気時間帯中において、槽内DOが所定の値を上回るまでは、空気の供給量或は攪拌機の回転数を増大させるようにして、負荷の高い状況下でも十分な好気時間を確保する。また、槽内DOが所定の値を上回ったときには、空気の供給量を低減して好気処理を抑制するとともに、動力の無駄な消費を防ぐ。

1

## 【特許請求の範囲】

単一の反応槽内において、汚水を連続的に攪拌しながら間欠的に曝気し、該槽内を嫌気状態と好気状態とに交互に切換えることにより汚水を処理する方法において、間欠曝気サイクルにおける、空気を供給しない嫌気時間帯と空気を供給する好気時間帯とを所定の割合に定めて運転し、かつ、好気時間帯において、空気が供給の開始から槽内口が所定値に達するまでの間においては、空気の供給量及び、又は攪拌機の高回転数を増大するとともに、槽内口が所定値を上回ったときには、空気の供給量及び、又は攪拌機の高回転数を低減して運転することを特徴とする、汚水処理方法

## 【発明の詳細な説明】

## 【0000】

【産業上の利用分野】本発明は、下水や産業廃水等の小規模な汚水の硝化・脱窒処理に適した、単槽方式による汚水の処理方法に関し、特に間欠曝気の効果的な制御方法に関するものである。

## 【0001】

【従来の技術】従来の汚水を硝化・脱窒処理する方法として、回分法やサブシンデーションデタッチ法（ $SOD$ 法）が知られている。

【0002】しかし、回分法は、複数の反応槽を必要とするため、設置面積が広くなるばかりでなく、流入量の變動に対する調整が面倒である。また、 $SOD$ 法は、反応槽内に好気状態でも嫌気状態でもない中間的な境界部が生じ、無駄なスペースとなり不経済であるという欠点がある。

【0003】そこで、広い設置面積を必要とせず、単一の反応槽で汚水を効率よく硝化・脱窒処理することができ、操作も容易で、特に小規模な汚水の硝化・脱窒処理に適用して有効な、汚水処理方法として、特開平1-310798号公報に記載の方法が提案され、実験により他方式に対する優位性が認められている。この方法は反応槽の内部に攪拌装置と曝気装置とを併設し、攪拌装置により反応槽内の汚水を連続的に攪拌しながら、曝気装置により間欠的に曝気して、所要時間ごとに同一反応槽内を嫌気状態と好気状態とに交互に切換えることにより、汚水を硝化・脱窒処理するもので、これまで、嫌気・好気は、あらかじめ、タイマーにより設定した時間に従い、ブローアーの運転停止・稼働を繰り返すことによりサイクルに行ってきた。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、実際の汚水処理では、負荷變動により、実質的な好気時間と嫌気時間とは、タイマーの設定時間と大きく異なることがある。例えば、昼間、流入水が多い負荷が大きい場合は、 $DO$ が所定値に達せず、実質的な好気処理の時間が僅かとなって、硝化反応が抑制され、 $NOx-N$ 除去率が低下するようになり、また、夜間、流入水が少なく、負荷が小さ

2

い場合は、 $DO$ が高くなりすぎ、ブローアーを停止しても曝気槽内が無酸素状態となるまでの時間を多く要し、結果的に嫌気時間が僅かとなって、窒素除去の効果が低下するなどの現象がみられた。このような状況から、実施例の汚水処理においては、流入汚水の負荷變動に対応した制御を如何にするかに問題点があることが判かった。

【0005】本発明は、上記従来法における問題点を解決するためになされたもので、負荷の變動に対応した制御のできる汚水処理方法を提供しようとするものである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者は、上記問題点を解決するために、鋭意研究を重ねた結果、間欠曝気サイクルにおける好気時間帯においての空気の供給量或は攪拌の制御を行うことにより、流入汚水の負荷變動に対応して、良好な処理成績が得られることを見出し、本発明を形成するに至った。

【0007】即ち、本発明の汚水処理方法は、単一の反応槽内において、汚水を連続的に攪拌しながら間欠的に曝気し、該槽内を嫌気状態と好気状態とに交互に切換えることにより汚水を処理する方法において、間欠曝気サイクルにおける、空気を供給しない嫌気時間帯と空気を供給する好気時間帯とを所定の割合に定めて運転し、かつ、好気時間帯において、空気が供給の開始から槽内口が所定値に達するまでの間においては、空気の供給量及び、又は攪拌機の高回転数を増大するとともに、槽内口が所定値を上回ったときには、空気の供給量及び、又は攪拌機の高回転数を低減して運転することを特徴とするものである。

【0008】本発明においては、間欠曝気槽に混合攪拌と酸素供給とを行う装置（例えば水中エアレータを設置し、タイマーのON、OFFによりブローアーからの空気（酸素）の供給、停止を行い、空気の供給停止の際は混合攪拌のみを行えるようにし、それぞれ槽内に、必要な好気状態と嫌気状態とが交互に形成できるようにする。

【0009】上記の間欠曝気方式によって、有機物と $NOx-N$ の除去及び窒素除去が行われるが、それらの効果的な処理を促すためには、曝気サイクルによって無酸素状態（嫌気状態）と好気状態との反転時間を適正に保持し、それを繰り返すことが重要である。嫌気状態の時間が短ければ硝化反応が抑制され、 $NOx-N$ 除去率が低下して行くことになり、反対に嫌気状態の時間が長くなると脱窒反応が阻害され、処理水中の $NOx-N$ 濃度が高くなる。これまで行ってきた多くの実験結果から、曝気サイクルにおいて、空気を供給する好気運転時間 $B$ と空気の供給を停止する嫌気運転時間 $A$ との比 $A/B$ は、0.4～1.2の範囲、さらに好ましくは0.6～1.0の範囲とするのが適当である。

【0010】上記の曝気サイクルによる槽内 $DO$ の経時変化の一般例を図2に実線で示す。曝気サイクルの曝気

(空気供給)開始により槽内のD.O.は上昇し始め、曝気停止とともに汚泥の呼吸に伴う酸素消費によりD.O.は次第に減少する。この場合、D.O.が常になる時間は、D.O.の最大値と混合液の酸素消費速度によって異なる。この図にみられるように、間欠曝気プロセスでは、嫌気処理の状態と好気処理の状態とが時間的に交互に繰返される。そして、上記の曝気サイクルは、一般的な生下水処理場について長短各種の時間で実験を行ったが、処理の安定性、除去性能から、120分程度が妥当と判断される。

【0012】ところで、実際の汚水処理では、負荷変動により、実質的な好気時間と嫌気時間とは、タイマーの設定時間と大きく異なることになる。例えば、昼間等流入水が増えし負荷が大きくなった場合は、常設のプロパの運転だけでは空気が不足して硝化処理が不十分となる。また、夜間流入水が少なく負荷が小さい場合は、D.O.が高くなりすぎ、プロパを停止しても曝気槽内が無酸素状態となるまでの時間を多く要し、結果的に嫌気時間が僅かとなって、窒素除去の効果が低下することになる。

【0013】本発明においては、間欠曝気槽に槽内D.O.を検知するD.O.計を設置し、曝気サイクルにおける空気供給の開始時から、槽内D.O.が所定の値に達するまでの間だけ、プロパからの空気の供給量を増大するか、或は攪拌機の回転数を増大できるようにする、かゝることによって、D.O.値の上上がりが良好となり、D.O.をほぼ所定の状態にすることができ、D.O.が1.5mg/l以上となる好気状態の維持が容易となり、硝化処理効果を良好に保つことができることになる。上記のD.O.の所定値は、0.5～1.5mg/lとするのが適当であり、一般的には好ましくは約1.0mg/lとするのがよい。そして、槽内のD.O.が所定の値を越えた場合、プロパからの空気の供給量を低減できるようにするか、或は、攪拌機の回転数を低減できるようにする。この制御時間は、空気の供給を行っている時間Dの中において、槽内D.O.が所定値に達した時点から、空気の供給を停止する時点までの時間となる。かゝることによって、D.O.が高くなりすぎるのを防止でき、槽内が無酸素状態となるまでの時間が短縮され、D.O.が0.2mg/l以下となる嫌気状態の維持が容易となり、窒素除去効果を良好に保つことができることになる。また、この制御によって、その間動力の使用量が少なくなり、ランニングコストの低減が図れることになる。上記のD.O.の所定値は、1.2～2.0mg/lとするのが\*

処理条件

\*適当であり、一般的には好ましくは約1.5mg/lとするのがよい。

【0014】

【作用】上記構成の本発明の方法では、反応槽内に連続的に流入した汚水は、曝気、攪拌装置により連続的に攪拌されながら間欠的に曝気され、所定の好気状態と嫌気状態とが繰返されることにより、硝化、脱窒や脱リン処理が効果的に行われることになる。

【0015】

1) 【実施例】図1は本発明の実施例において使用される装置のフローシートを示したもので、1は反応槽として用いる間欠曝気槽、2は沈殿池である。間欠曝気槽1内には水中エアレーク3が設置されており、図示を略したクイパークのN、OFFにより、プロパ4からの空気を所定時間、例えば30分毎に供給、停止するようになっているとともに、水中エアレーク3の攪拌機の方は連続運転されるようになっている。また、間欠曝気槽1内には混合液のD.O.を測定するD.O.計5が設けられ、槽内D.O.が1.0mg/l以上に達するまでの間に、プロパ4よりの空気を減少させ、或は水中エアレーク3の攪拌機を回転数を低下させるようになっているとともに、槽内D.O.が1.5mg/lを越えたときにクイパース1からの空気を減少させ、或は水中エアレーク3の攪拌機を回転数を低下させるようになっている。

【0016】間欠曝気槽1から排出された処理汚水は沈殿槽に流入して固液分離され、汚泥の一部は汚泥ボンプにより間欠曝気槽1に返送され、残余の汚泥は系外に排出される。そして、処理水は沈殿槽の上部より取出される。

3) 【0017】上記装置による実験は、本発明とこれと対比する対照例について行なった。まず、図1に示すような日間、時間流入水量変動を与えた。この流入負荷条件で本発明とこれと対比する対照例について実験を行なった。曝気サイクルはいずれも空気供給時間を60分、空気供給停止時間を60分とし、本発明ではD.O.の設定値を1.0mg/l及び1.5mg/lとし、1.0mg/lに達するまで水中エアレーク3の回転数をインバークにより通常運転時の20%増、また1.5mg/lを越えたと通常運転時の20%減として酸素供給量を制御するようにした。その他の処理条件は表1のとおりである。

【0018】

【表1】

	(本 発 明)	(対 照)
処 理 水 量	2≡日	2≡日
曝気サイクル	60分ON→60分OFF の繰返し	60分ON→60分OFF の繰返し
滞 留 時 間	24時間	24時間
平均流入D.O.	170mg/l	172mg/l
平均流入SS	125mg/l	122mg/l
平均流入N	32mg/l	30mg/l

5	6
水 温	19℃
M L S S	3.500mg/l
	3.600mg/l

【0019】上記実験による間欠曝気サイクルでのD.O.の変化の一例を図3、図4に示す。図3は負荷の大となる午前10時から午後0時までの状態を示し、図4は負荷の小となる午前2時から午前4時までの状態を示す。図3では、高負荷時にもD.O.の立上がり早く、十分な好気時間帯が保持でき、 $\text{NH}_4\text{-N}$ の硝化が安定して進行することが示されている。また、図4では、1.5mg/l以上でD.O.が抑制され、無駄な酸素供給が省略でき、かつD.O.が上りすぎないため、空気が供給停止後のD.O.の低下が早く、嫌気時間が対照に比べて多く確保できることにより、\*

\*脱窒反応が安定して行なえる効果のあることが示されている。

【0020】上記実験の結果を表2に示す。本発明による処理水質では、対照にくらべて窒素除去率において良好な結果が得られた。また、水中エアレータの消費電力も本発明で6.7kwh/日、対照で7.1kwh/日と電力消費量も削減できた。

【0021】

【表2】

処理水質	本 発 明	対 照 例
BOD	2.5~4.6mg/l	3.2~7.2mg/l
SS	10~16mg/l	10~17mg/l
T-N	2.9~4.7mg/l	3.8~7.5mg/l
$\text{NH}_4\text{-N}$	0.8~2.5mg/l	1.2~2.3mg/l
$\text{NO}_3\text{-N}$	0.2~2.1mg/l	0.6~3.9mg/l

【0022】

【発明の効果】以上のように、本発明は、間欠曝気によって、単一反応槽内を好気、嫌気に交互に切換えることにより汚水を処理するにあたり、好気時間帯と嫌気時間帯とを所定の割合に定めて運転するとともに、好気時間帯中でのD.O.が所定値を上回るまで酸素の供給量を増加させるようにし、かつ、好気時間帯中でのD.O.が所定値を上回ったときには、好気処理を抑制するようにしたので、好気状態と嫌気状態での反応時間が適正に保持される。特に、負荷が大きい場合におけるD.O.値の立上げを素早く行ない、 $\text{NH}_4\text{-N}$ の硝化がより効率よく行なわれ、また、負荷の小さい場合におけるD.O.値の高まりが抑えられることになり、全体に窒素除去効果及び、有機物SSの除去率も良好である。そして、動力の無駄な消費も防げることになる。

20※【14面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に適用する装置の概要図である。

【図2】反応槽内D.O.の経時変化の例を示した図である。

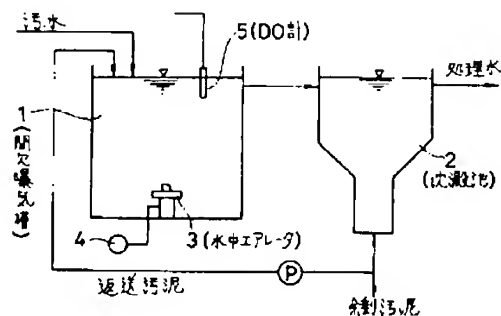
【図3】高負荷時におけるD.O.パターンの比較を示した図である。

【図4】低負荷時におけるD.O.パターンの比較を示した図である。

【符号の説明】

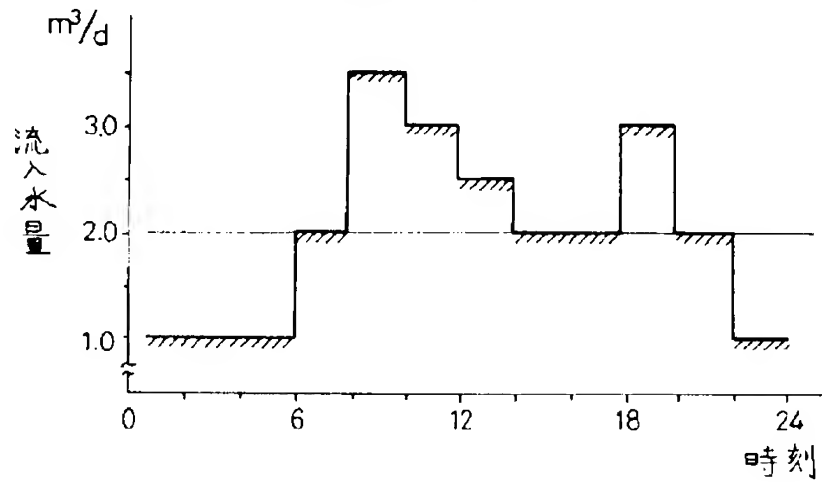
- 1 間欠曝気槽
- 2 水中エアレータ
- 3 沈殿池
- 4 プロロー
- 5 D.O.計

【図1】



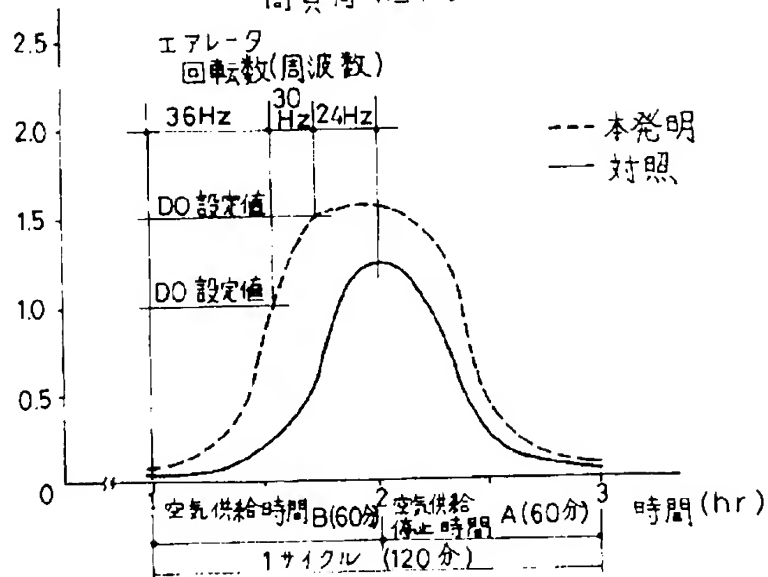
【図2】

(流入負荷の変動パターン)

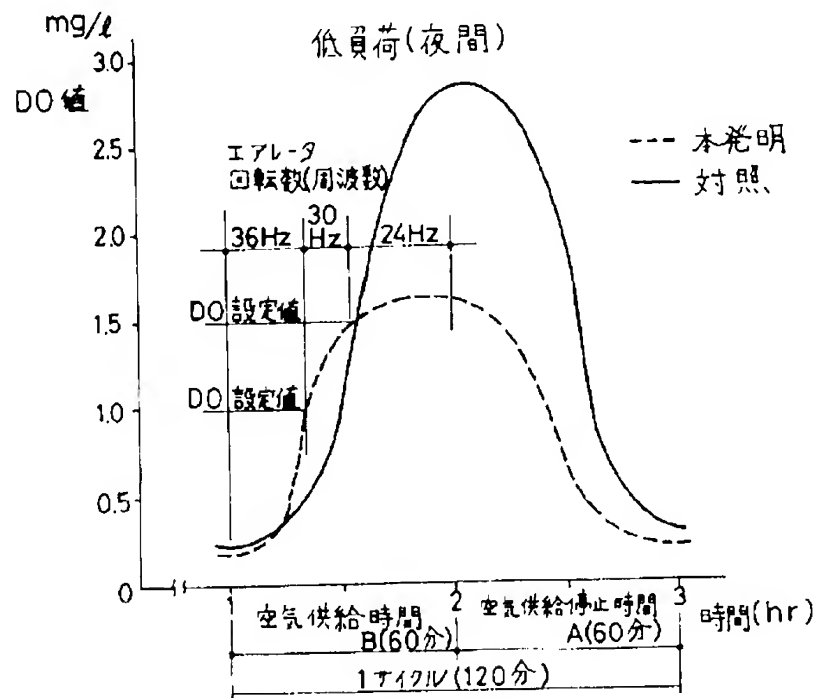


【図3】

高負荷(昼間)



【図4】



DERWENT-ACC-NO: 1993-330777

DERWENT-WEEK: 199952

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Sewage treatment - using tank contg.  
underwater aerator  
and dissolved oxygen meter, and  
setting anaerobic and  
aerobic time zones in specified ratio

PATENT-ASSIGNEE: KUBOTA CORP[KUBI]

PRIORITY-DATA: 1992JP-0076240 (February 27, 1992)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PAGES	PJP-DATE	MAIN-IPC
JP 05237496 A		September 17, 1993	N/A
006	C02F 003/34		
JP 1971662 B2		November 3, 1999	N/A
006	C02F 003/34		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
JP 05237496A	N/A	
1992JP-0076240	February 27, 1992	
JP 1971662B1	N/A	
1992JP-0076240	February 27, 1992	
JP 1971662B1	Previous Publ.	JP 5237496
N/A		

INT-CL (IPC): C02F003/30, C02F003/34

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 05237496A

BASIC-ABSTRACT:

An underwater aerator and a dissolved oxygen meter are installed in a single tank. Anaerobic and aerobic time zones are set in a specified ratio in one

. . . . .  
intermittent aeration cycle.

USE - Operation can be performed under proper control to  
fluctuation of load.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.0/4

TITLE-TERMS: SEWAGE TREAT TANK CONTAIN UNDERWATER AERATE  
DISSOLVE OXYGEN METER  
SET ANAEROBIC AEROBIC TIME ZONE SPECIFIED RATIO

DERWENT-CLASS: D15

CPI-CODES: D04-A01K;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1993-146214